

POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA

**Z E S Z Y T Y
N A U K O W E
W Y D Z I A Ł U
B U D O W N I C T W A
I I N Ż Y N I E R I I
Ś R O D O W I S K A
NR 20**

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

Uwilgotnienie gleb pogórnich w okresach występowania wód gruntowych zawieszonych*

Piotr Stachowski
Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska
Akademia Rolnicza, Poznań

1. Wstęp

Działalność górnictwa odkrywkowego powoduje zmiany bezpośrednie i pośrednie w pokrywie glebowej. Dotyczą one zarówno przekształceń geomechanicznych, jak i hydrologicznych. Przed rozpoczęciem wkopu konieczne jest odwodnienie kopaliny, co powoduje określone zmiany w stosunkach hydrologicznych przyległego terenu. Powstają leje depresyjne-trzecio i czwartorzędowe, których wpływ na odwodnienie gleb, w wierzchniej warstwie skorupy ziemskiej jest bardzo zróżnicowany. Przykładem takich zmian są tereny odwadniane przez kopalnictwo odkrywkowe węgla brunatnego w Konińsko-Tureckim Zagłębiu Węglowym. Na podstawie wieloletnich badań i obserwacji stwierdzono jednoznacznie, iż kopalnictwo odkrywkowe odwadnia niewątpliwie tereny bezpośrednio przyległe do wyrobisk kopalnianych, jednak zasięg tego odwodnienia jest stosunkowo niewielki, nie wpływający na obniżenie wartości rolniczej wielu gleb [4]. Natomiast niewielu badaczy zajmowało się dotychczas zmianami uwilgotnienia użytkowanymi rolniczo glebami powstającymi na terenach pogórnich. W glebach tych przeważa typ gospodarki wodnej opadowo-retencyjnej, w której całe zapotrzebowanie roślin na wodę jest

*Praca wykonana w ramach projektu badawczego nr 5PO6H02318 finansowanego przez Komitet Badań Naukowych

pokrywane z opadów atmosferycznych i z wody zmagazynowanej w glebie. Jak twierdzą Lekan i Terelak [2] w glebach tych głębokość zalegania wód gruntowych nie ma praktycznie znaczenia dla roślin. Również Sarnacka i inni [6], na podstawie 10-letnich badań w Bełchatowskim Okręgu Przemysłowym stwierdzili, że wilgotność gleb tych terenów zależała głównie od ilości opadów atmosferycznych oraz zdolności retencyjnych samych gleb.

Celem niniejszej pracy jest ocena uwilgotnienia wierzchnich warstwach użytkowanych rolniczo gleb powstałych z gruntów pogórnich, w których pojawiły się okresowo wody gruntowe zawieszane.

2. Materiał i metodyka badań

W pracy przedstawiono wyniki badań i obserwacji terenowych prowadzonych w latach hydrologicznych od 1995/96 do 1998/99, na terenie pola doświadczalnego Katedry Rekultywacji Akademii Rolniczej w Poznaniu, zlokalizowanym w Pątnowie, 10 km na północ od Konina. Obszar objęty badaniami położony jest w południowej części zwałowiska wewnętrznego odkrywki Pątnów, na którym od 1978 roku prowadzone są przez Katedrę Rekultywacji statyczne doświadczenia polowe nad znaczeniem nawożenia mineralnego na wegetację i plonowanie oraz wpływem roślin uprawnych na powstawanie i rozwój gleb pogórnich. Od jesieni 1992 roku podjęte zostały przez Katedrę Melioracji i Kształtowania Środowiska, na przedstawionych powyżej doświadczalnych powierzchniach, badania nad wpływem rekultywacji i 10-letniego użytkowania rolniczego na właściwości fizyko-wodne gleb pogórnich, istotne w procesie przywracania tych terenów naturalnemu środowisku.

Badania i obserwacje terenowe na powierzchniach doświadczalnych, o zróżnicowanym rolniczym użytkowaniu: naturalna sukcesja roślinna, lucerna, żyto ozime, ugor zielony i czarny ugor, obejmowały prace gleboznawcze, polegające na wykonaniu wierceń i odkrywek glebowych, z których pobierano próbki o naruszonej i nienaruszonej strukturze do analiz laboratoryjnych. Na ich podstawie wyznaczono, na każdym poletku zasięgi gleb o podobnej budowie profilu. Profile te, charakterystyczne dla analizowanych poletek doświadczalnych, uzyskano metodą reprezentatywną, w oparciu o sposób selekcji celowej [10]. Wytypowane profile glebowe są reprezentatywne w 70÷80% dla badanych poletek.

W pracy poddano szczegółowej analizie dynamikę zmian uwilgotnienia w 3 profilach typowych dla poletek doświadczalnych z uprawą lucerny, żyta ozimego i ugoru zielonego, o corocznym nawożeniu mineralnym w ilości składników pokarmowych: 160 kg N, 270 kg P₂O₅ i 140 kg K₂O, na których pojawiły się wody gruntowe zawieszane w latach hydrologicznych od 1995/96 do 1998/99.

Stałe obserwacje i pomiary na wybranych poletkach obejmowały:

- codzienne pomiary opadów deszczomierzem Hellmanna, a w okresie wegetacyjnym dodatkowo pluwiografem,
- systematyczne pomiary wilgotności gleby w wybranych profilach glebowych, za pomocą sondy neutronowej z częstotliwością co 2 tygodnie,
- systematyczne pomiary stanów zwierciadła wody gruntowej zawieszanej w okresach ich występowania.

Skład granulometryczny oraz właściwości fizyczne i chemiczne badanych profili glebowych oznaczono w laboratorium Katedry Melioracji i Kształtowania Środowiska Akademii Rolniczej w Poznaniu:

- skład granulometryczny metodą aerometryczną Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, z podziałem materiału glebowego na grupy granulometryczne według PN-R-04033 [10],
- gęstość objętościową określono na podstawie pobranych w 4 powtórzeniach z każdego poziomu próbek objętościowych o nienaruszonej strukturze, cylindrami o pojemności $V = 100 \text{ cm}^3$,
- porowatość (pełną pojemność wodną) obliczono na podstawie gęstości fazy stałej gleby i gęstości objętościowej gleby suchej,
- zawartość substancji organicznej w glebie określono metodą pośrednią Tiurina.

Podstawowe właściwości wodne badanych gleb określono z krzywych sorpcji wody (pF) [3]. Na ich podstawie ustalono:

- ilość wody ogólnie dostępnej dla roślin (WOD) obliczono z różnicy pomiędzy zawartością wody odpowiadającą połowej pojemności wodnej (pF=2,2), a wilgotnością trwałego więdnięcia (pF=4,2),
 - ilość wody łatwo dostępnej dla roślin (WŁD), obliczono jako 2/3 tej różnicy,
 - wodę trudno dostępną (WTD) określono jako jedną trzecią tej różnicy [6].
- Przebieg warunków meteorologicznych w okresie prowadzonych badań przeanalizowano w oparciu o codzienne pomiary opadów atmosferycznych we własnym posterunku opadowym w Pątnowie, a także o wyniki codziennych pomiarów temperatur powietrza ze stacji meteorologicznej IMGW w Kleczewie.

3. Wyniki badań

Zwałowiska Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego są mieszaniną glin zwałowych szarych i żółtych, piasków czwartorzędowych oraz ilów poznańskich i piasków miocenijskich [1]. Rozmieszczenie oraz zmieszanie skał nadkładowych jest bardzo przypadkowe. Losowo tworzone są powierzchnie z jakościowo dobrym, gorszym, a nawet złym substratem glebowym. Na podstawie przeprowa-

dzonych badań stwierdzono, że w wierzchniej warstwie badanej części pola doświadczalnego występuje zmienność gleb tak w układzie przestrzennym jak i profilowym. W profilu typowym dla poletka doświadczalnego nr 2 (lucerna), dominują utwory o składzie granulometrycznym piasków. W wierzchniej jednometrowej warstwie gleb tego poletka przeważają gliny piaszczyste. Natomiast w utworach zalegających poniżej tej warstwy przeważają piaski gliniaste. Zupełnie inne utwory występują w wierzchniej warstwie na poletkach doświadczalnych pod uprawą żyta ozimego (profil nr 3), ugoru zielonego (profil nr 4). Jak wynika z przeprowadzonych badań gleboznawczych, na poletkach tych przeważają utwory o składzie granulometrycznym glin oraz glin lekkich, z niewielkimi wtrąceniami glin ciężkich (profil nr 4). Przeprowadzone w wierzchniej warstwie badanych poletek wiercenia glebowe wykazały również, że obok utworów przepuszczalnych występują utwory mało przepuszczalne. Utwory te zbudowane przeważnie z gliny średniej i ciężkiej, z wkładkami ilów poznańskich tworzą warstwy nieprzepuszczalne, w których gromadzi się woda opadowa i utrzymuje się dłuży czas, nawet w okresie letnim. Analizowane profile glebowe, wykazują także różnicowanie gęstości objętościowej. Najniższe wartości występują w wierzchnich warstwach, natomiast głębsze warstwy wykazują większe zagęszczenie, gdzie średnia gęstość objętościowa osiąga wartość $1,78 \text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$. Badane gleby wykazują się także zróżnicowaną zawartością substancji organicznej. Najniższe wartości występują w profilu typowym dla poletka z lucerną. Natomiast w profilu charakterystycznym dla uprawy żyta ozimego oraz na zielonym ugorze (uprawa żyta ozimego i mieszanki jednorocznych roślin motylkowych jako nawozy zielone, żyto ozime przyorywane w I dekadzie czerwca na nawóz zielony oraz mieszanka roślin motylkowych w I dekadzie września) zawartość substancji organicznej jest znacznie wyższa. Różnicowanie składu granulometrycznego i właściwości fizycznych oraz chemicznych omawianych poletek, wpłynęło także na różnice we właściwościach wodnych badanych profili glebowych. Zapasy wody przy PPW wahają się w warstwie 0÷100 cm tych profili osiągają wartość od 184 mm do 253 mm. Duża różnica jest również w przepuszczalności wierzchnich warstw analizowanych gleb. Współczynnik infiltracji ustalonej w warstwie 0÷30 cm waha się od 1,28 (profil 3) do $8,48 \text{ cm}\cdot\text{h}^{-1}$ (profil 2). Natomiast współczynnik perkolacji w warstwie 30÷60 cm osiąga wartość od 0,15 do $1,38 \text{ cm}\cdot\text{h}^{-1}$.

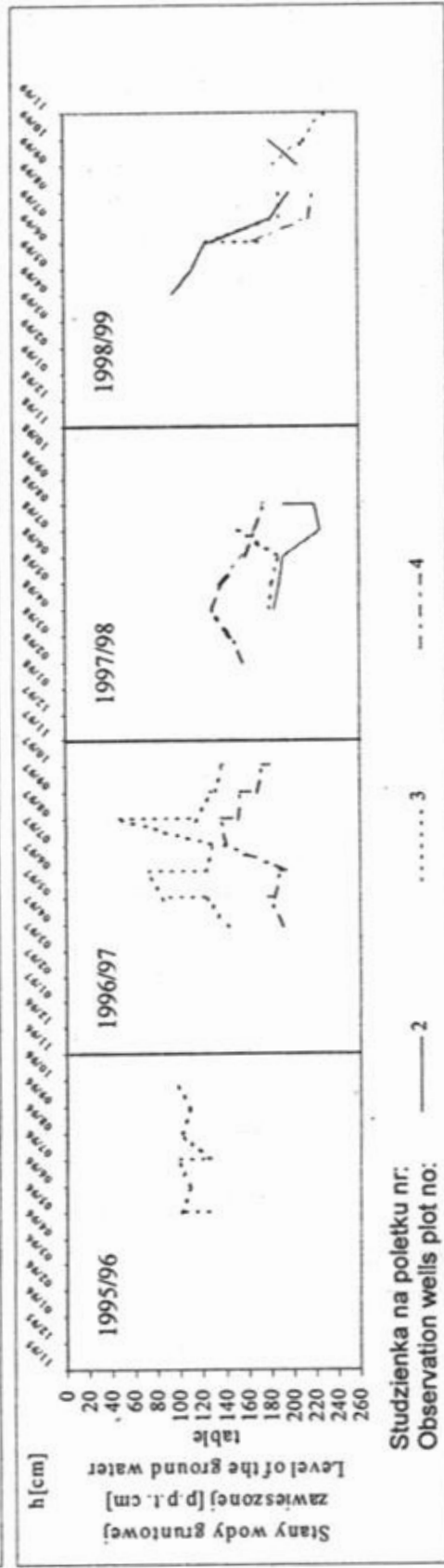
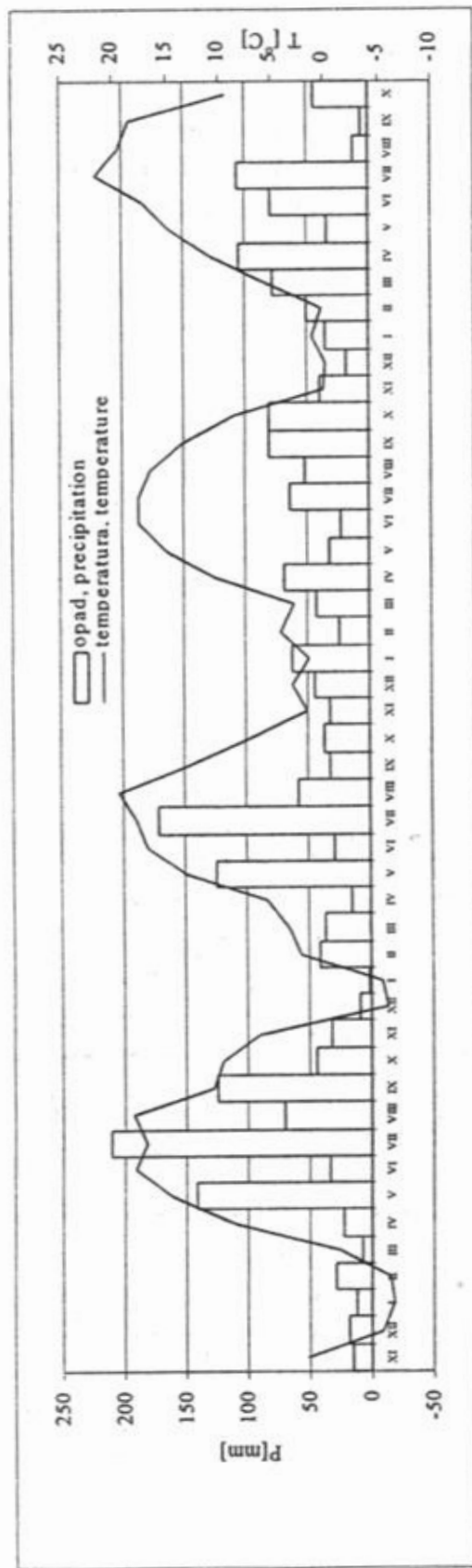
Dynamika zmian uwilgotnienia wierzchnich warstw gleb tych terenów w analizowanych latach hydrologicznych uzależniona była od przebiegu warunków meteorologicznych. Ocenę uwilgotnienia wierzchnich warstw użytkowanych rolniczo gleb pogórnicych przeprowadzono na przykładzie okresów wegetacyjnych, w których zwierciadło wody gruntowej zawieszona występowało. Szczegółową analizę uwilgotnienia wierzchnich warstw badanych poletek doświadczalnych przeprowadzono na przykładzie mokrego pod względem sumy opadów okresu wegetacyjnego 1997 roku, w którym stany wody gruntowej zawieszona pojawiały się najczęściej i trwały najdłużej. Suma opadów w tym

okresie (428 mm) była o 115 mm wyższa od średniej z wielolecia, a temperatura powietrza zbliżona do średniej (14,3°C). W okresie wegetacyjnym 1997 roku wystąpił bardzo niekorzystny rozkład opadów, który spowodował wystąpienie zarówno niedoborów jak i nadmiaru wody w wierzchnich warstwach badanych profili glebowych. Na początku okresu wegetacyjnego największe uwilgotnienie w analizowanych profilach glebowych osiągnęło wartości zbliżone do PPW i kształtowało się od 169 mm (profil 2) do 245 mm (profil 4) (tab. 1). Najwyższe stany wody gruntowej w tym okresie wystąpiły w studzience położonej na poletku doświadczalnym żyta ozimego (nr 3) i osiągnęły średnią głębokość 80 cm od powierzchni terenu (rys. 1).

Tabela 1. Maksymalne i minimalne zapasy wody w warstwie 0÷100 cm oraz liczba dni z niedoborami wody w analizowanych okresach wegetacyjnych

Table 1. Maximum and minimum water contents in layer 0÷100 cm number of days with water deficiencies in analysed vegetation periods

Okres bilansowy	Nr poletka, (profilu)	Użytkowanie	Zapasy wody				Liczba dni z niedoborami wody (dni)
			max (mm)	% PPW	min (mm)	% PPW	
1.04÷28.09							
1995	2.	lucerna – lucerne	170	92	127	69	
(średni)	3.	żyto ozime - winter rye	200	80	133	53	60
(medium)	4.	ugór zielony - green fallow	251	99	171	68	-
1.04÷24.09							
1996	2.	lucerna – lucerne	197	107	110	60	66
(mokry)	3.	żyto ozime - winter rye	237	95	197	79	
(wet)	4.	ugór zielony - green fallow	239	94	205	81	
1.04÷23.09							
1997	2.	lucerna – lucerne	169	92	99	54	38
(mokry)	3.	żyto ozime - winter rye	244	98	113	45	15
(wet)	4.	ugór zielony - green fallow	245	97	183	72	-
1.04÷30.09							
1998	2.	lucerna – lucerne	174	95	107	58	
(średnio-mokry)	3.	żyto ozime - winter rye	208	83	96	38	18
(medium-wet)	4.	ugór zielony - green fallow	219	87	155	61	-



Rys. 1. Przebieg zwierciadła wody gruntowej zawieszony h (cm) w studzienkach na tle miesięcznych sum opadów atmosferycznych i średnich miesięcznych temperatur powietrza w latach hydrologicznych od 1995/96 do 1998/99

Fig. 1. The ground water table depth h (cm) in observation wells relation to the distribution of precipitates and means air temperatures during hydrological from 1995/96 to 1998/99

Spadek uwilgotnienia wierzchnich warstw omawianych gleb nastąpił w czerwcu 1997 roku. Spowodowany został dużym zapotrzebowaniem na wodę przez rośliny uprawiane na tych poletkach, niższą o 28 mm od średniej z wielolecia sumą opadów w tym miesiącu oraz wyższym parowaniem terenowym związanym z wyższą o $0,8^{\circ}\text{C}$ średnią miesięczną temperaturą powietrza.

W okresie tym najdłużej trwające niedobory wody (38 dni) wystąpiły w profilu 2 typowym dla lucerny. Również w profilu 3 charakterystycznym dla poletka z uprawą żyta ozimego, obserwowano w analizowanym okresie wegetacyjnym 1997 roku gwałtowne spadki uwilgotnienia, które także spowodowały pojawienie się niedoborów wody. Związane one były z okresowym dużym zapotrzebowaniem na wodę przez żyto ozime.

Wzrost zapasów wody w analizowanych profilach nastąpił w III dekadzie lipca. po wyjątkowo wysokiej sumie opadów w tym miesiącu (171 mm), wyższej o 110 mm od średniej z wielolecia. W ostatnich miesiącach okresu wegetacyjnego 1997 roku, uwilgotnienie badanych profili glebowych kształtowało się optymalnie.

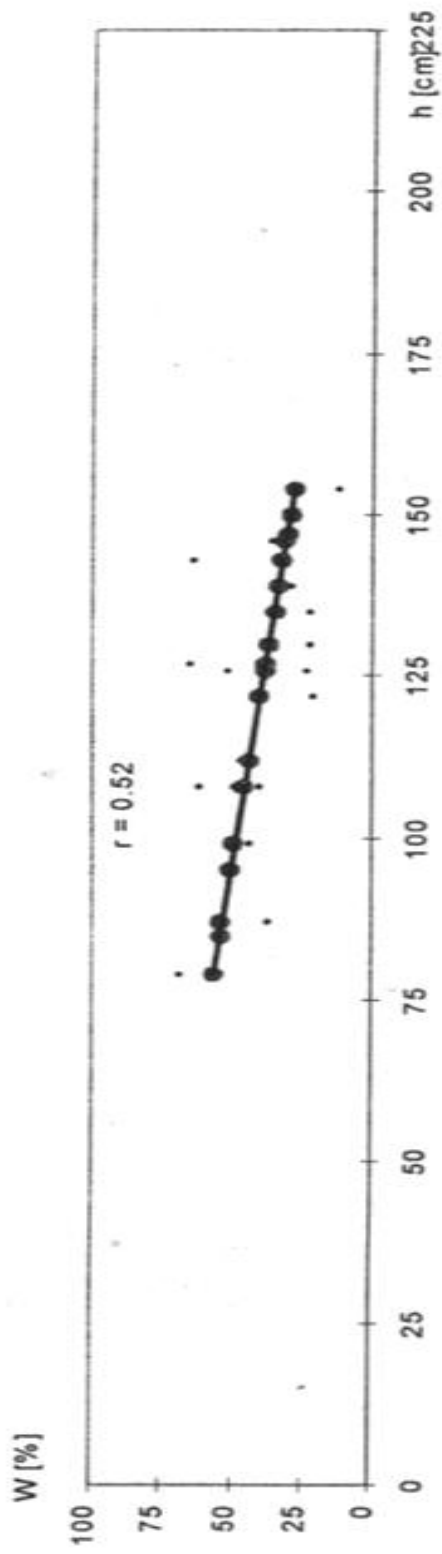
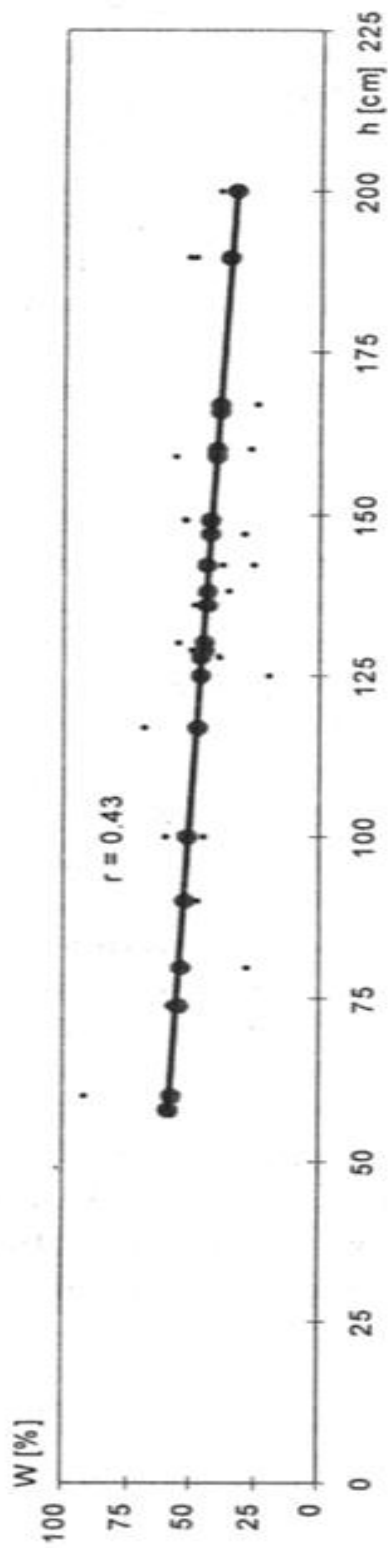
Wyniki badań uwilgotnienia w mokrym okresie wegetacji 1997 roku potwierdzają, że niekorzystny rozkład opadów dobowych lub przebieg temperatur powietrza spowodował, że nawet w okresach wegetacyjnych (IV-IX) zaliczanych do mokrych, pod względem sumy opadów, wierzchnie warstwy analizowanych gleb wykazywały również niedobory wilgoci. Dotyczy to zwłaszcza profili zbudowanych z piasków, glin piaszczystych, mających małe zdolności magazynowania wody w półroczu zimowym oraz latem po opadach o większej wysokości. Rozpoczęły się w najbardziej niekorzystnym dla uprawy żyta ozimego okresie wykształcania ziarna i rozwoju dojrzałości mleczej. Trwające 15 dni niedobory wilgoci w czerwcu spowodowały, że uzyskane plony żyta, były niższe od uzyskanych w poprzednich latach i wynosiły $3,1\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Również niedobory wody trwające 38 dni wpłynęły negatywnie na plony lucerny, które wyniosły $10,5\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ suchej masy i były niższe o 10% od uzyskiwanych w latach wcześniejszych. Podobnym przebiegiem uwilgotnienia wierzchnich warstw badanych poletek doświadczalnych charakteryzowały się okresy wegetacyjne 1995, 1996 i 1998 roku. Z przeprowadzonej analizy wynika również że najwyższe zapasy wody oraz najmniejsze ich wahania, wystąpiły w profilu reprezentacyjnym dla powierzchni ugoru zielonego (profil 4). Zróżnicowanie składu granulometrycznego badanej części zwałowiska wpłynęło także na różnice w zapasach wody w wierzchnich warstwach profili glebowych.

Cyklicznym zmianom uwilgotnienia badanych gleb wytworzonych z gruntów pogórnicych odpowiadały wahania położenia zwierciadła wód gruntowych zawieszonych (zaskórnych). Położenie zwierciadła wody gruntowej zawieszanej w glebach tych terenów jest wynikiem relacji pomiędzy dopływem wody do gleby i retencją glebową oraz parowaniem i odpływem.

Czynniki te w różny sposób nakładają się na siebie i często w krótkich przedziałach czasowych wykluczają się wzajemnie. Wyniki obserwacji reakcji położenia zwierciadła wód gruntowych zawieszonych, wskazują na szybką transmisję dużych wód opadowych do wód zawieszonych w okresach dużego uwilgotnienia badanych gleb pogórnicznych. Pojawiające się okresowo na obszarze poletek doświadczalnych badanej części zwałowiska, zwierciadło wody gruntowej zawieszona kształtowało się przede wszystkim pod wpływem przebiegu warunków meteorologicznych oraz budowy profili glebowych. W pierwszych latach badań od roku hydrologicznego 1992/93 do 1994/95, z uwagi na niekorzystny przebieg opadów i pojawienie się w związku z tym dłuższych okresów niedoborów wody łatwo dostępnej dla roślin, wody zawieszona nie pojawiły się. Jak widać z przedstawionych na rys. 1 wykresów, najwyższe stany wody zawieszona i trwające najdłużej wystąpiły w studzienkach położonych na poletkach doświadczalnych żyta ozimego i ugoru zielonego (studzienki nr 3 i 4). W roku hydrologicznym 1995/96 po odmarznięciu gleby, zwierciadło wody zawieszona pojawiło się w studziencie położonej na poletku żyta ozimego. Wody gruntowe zawieszona wahały się w tym okresie od 100 cm do 120 cm od powierzchni poletek. W okresie letnim 1997 roku, przy wyższych sumach opadów miesięcznych w maju i lipcu, znacznie przekraczających średnią z wielolecia dla tych miesięcy, nastąpił wzrost stanów wód zawieszonych. Wody gruntowe były najwyższe w maju 1997 roku w studzienkach na poletku z uprawą żyta ozimego i ugoru zielonego (nr 3 i 4) i osiągnęły średnią głębokość 80 cm od powierzchni terenu. Również w tym okresie w wyżej wymienionej studziencie wystąpiła reakcja stanów wód zawieszonych, gdzie zwierciadło wody gruntowej zawieszona utrzymywało się w tym okresie średnio na głębokości od 60 cm (nr 3) do 140 cm (nr 4). Jak widać z rycyny 1 następowała reakcja stanów wody zawieszona na przebieg warunków meteorologicznych. Uwidoczniło się to wyraźnie przy wyższych sumach opadów miesięcznych w maju i lipcu 1997 roku. W okresach tych nastąpił wzrost stanów wód zawieszonych. Najwyższe stany wody, w tym okresie wystąpiły w studzienkach, reprezentacyjnych dla poletka żyta ozimego i ugoru zielonego (nr 3 i 4). Pojawiające się w tych studzienkach wody gruntowe zawieszona, związane były z występowaniem w budowie profilu glebowego, na głębokości około 2,0 m, wtrąceniami i nieckami warstw nieprzepuszczalnych. W pozostałej studziencie woda zawieszona występowała głębiej od powierzchni poletka albo nie występowała w ogóle. Notowana w mokrych, pod względem sumy opadów latach badań, woda zawieszona miała wpływ na pojawianie się wysokich zapasów wody w wierzchniej warstwie analizowanych poletek. W maju 1996 roku w okresie wysokiego zwierciadła wody zawieszona wystąpiły maksymalne zapasy wody w profilu glebowym nr 3 reprezentatywnych dla poletek z uprawą żyta ozime-

go. Również w okresie występowania maksymalnych zapasów wody w lipcu 1997 roku, w profilach glebowych typowych dla poletek nr 3 i 4 pomierzone stany wody gruntowej były najwyższe.

W okresie prowadzonych badań, szczególnie w latach zaliczanych pod względem sumy opadów do mokrych, zaznaczył się wpływ podsiąku kapilarnego w bilansie wodnym wierzchniej warstwy analizowanych gleb tych terenów. Zasilanie wierzchnich warstw gleb pogórnich poprzez podsiąk kapilarny, następowało z gromadzącą się na różnych głębokościach od powierzchni poletek doświadczalnych wody gruntowej zawieszanej. Badania terenowe potwierdziły, że występowała ona na warstwach nieprzepuszczalnych zbudowanych przeważnie z glin średnich i ciężkich z wkładkami ilów poznańskich. Następowła reakcja stanów wody zawieszanej na przebieg warunków meteorologicznych. W celu ustalenia wpływu zwierciadła wody zawieszanej na uwilgotnienie wierzchniej warstwy gleb tworzących badane poletka, przeprowadzono analizę regresji w profilach glebowych nr 3 i 4, w których woda zawieszona występowała najdłużej. Po przeprowadzeniu analizy regresji ustalono zależność pomiędzy wilgotnością gleby i głębokością zalegania zwierciadła wody gruntowej. Obliczone współczynniki korelacji są istotne na poziomie $\alpha=0,012$ (profil nr 3) oraz $\alpha=0,029$ (profil 4) i wskazują na silny związek badanych wielkości (rys. 2). Z uwagi na okresowość pojawiania się stanów wody zawieszanej, stwierdzenia te wymagają uściśleń i potwierdzeń w dalszych badaniach. Jak wspomniano wcześniej, ciągłe i stabilne zwierciadło wody gruntowej na terenach pogórnich występuje bardzo głęboko i nie wpływa na uwilgotnienie ich wierzchnich warstw [8]. Podobnie Mocek i inni [3] stwierdzili, że w południowej części obszaru pogórnich odkrywką „Pałnów”, poziom wody gruntowej znajduje się na głębokości około 40 m i jedynym źródłem zaopatrzenia roślin w wodę są opady atmosferyczne. Jednak jak podkreśla Wasilewski [9] obserwacja piezometrów zlokalizowanych na zwałowisku wewnętrznym odkrywką „Pałnów” wskazuje, że w miarę oddalania się frontu robót górniczych, systematycznie podnosi się poziom lustra wody. Badania te sugerują, że w przypadku utrzymania się tej tendencji w przyszłości, typ gospodarki wodnej tych terenów może ulec zmianie na opadowo - retencyjno - gruntową. Również Rząsa i inni [5] uważają, że po przejściu frontów eksploatacyjnych i zwałowaniu wyrobisk, wody horyzontu będą ulegać odtworzeniu.



Rys. 2. Zależność uwilgotnienia (W w % pełnej pojemności wodnej), czynnej warstwy gleby (0+50 cm) od głębokości zalegania wody gruntowej zawieszzonej h (cm), w profilu nr 3 (A) i 4 (B)

Fig. 2. Moisture dependence (W in % full water capacity), of active soil layer (0+50 cm) on depth of ground water level h (cm), in profile nr 3 (A) and 4 (B)

4. Wnioski

1. Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdzono, że w wierzchniej warstwie badanego pola doświadczalnego występuje zmienność gleb tak w układzie przestrzennym jak i profilowym. Na analizowanych powierzchniach przeważają utwory o składzie granulometrycznym glin oraz glin lekkich, z niewielkimi wtrąceniami glin ciężkich.
2. Przeprowadzone w wierzchniej warstwie badanych poletek doświadczalnych wiercenia glebowe wykazały również, że obok utworów przepuszczalnych, występują utwory mało przepuszczalne.
3. Pojawiające się okresowo w analizowanych profilach glebowych zwierciadło wody gruntowej zawieszona kształtowało się przede wszystkim pod wpływem przebiegu warunków meteorologicznych oraz w budowy profili glebowych.
4. Zasilanie wierzchnich warstw gleb pogórnich poprzez podsiąk kapilarny, następowało z gromadzącą się na różnych głębokościach od powierzchni poletek doświadczalnych wody gruntowej zawieszona. Badania terenowe potwierdziły, że gromadziła się ona w wtrąceniach i nieckach warstw nieprzepuszczalnych.

Literatura

1. **Gilewska M.:** *Rekultywacja biologiczna gruntów pogórnich na przykładzie KWB „Konin”*. Roczn. AR Pozn. Zesz. 211. 1991r.
2. **Lekan Sz., Terelak H.:** *Wpływ leja depresji hydrologicznej na gleby orne rejonu Belchatowskiego Okręgu Przemysłowego*, Roczn. AR Pozn. CCCXVII, Rol. 56: 285-293. 2000r.
3. **Mocek A., Drzymała S., Maszner P.:** *Geneza, analiza i klasyfikacja gleb*. Wyd. AR- Poznań: ss. 416. 1997r.
4. **Rząsa St., Owczarzak W., Mocek A.:** *Problemy odwodnieniowej degradacji gleb uprawnych w rejonach kopalnictwa odkrywkowego na Niziu Środkowopolskim*. Wyd. AR Poznań 90-91 1999r.
5. **Rząsa St., Mocek A., Owczarzak W.:** *Podatność gleb na kopalnianą degradację odwodnieniową w aspekcie merytorycznym i formalnym*. Roczn. AR Pozn. CC-CXVII, Rol. 56: 225-239. 2000r.
6. **Sarnacka S., Sokołowski W., Lesiak J.:** *Wpływ głębokiego odwodnienia spowodowanego przez Kopalnie Belchatów na stosunki wodne gleb. Synteza badań przeprowadzonych w latach 1979 – 1985*. Ser. S,55. Wyd. IUNG Puławy 1987r.
7. **Smedema L., Rycroft:** *Land drainage: planning and desing of agricultural drainage systems*. Basford Academic and Educational Ltd. London: 29-34. 1983r.
8. **Szafański Cz., Stachowski P.:** *Zmiany zapasów wody w wierzchnich warstwach rekultywowanych rolniczo gruntów pogórnich*. Roczn. AR Pozn. –294, Melior. Inż. Środ., 19, cz.2: 211-221. 1997r.

9. **Wasilewski S:** *Ocena przydatności gruntów przekształconych w Konińskim Zagłębiu dla rolniczej rekultywacji w oparciu o studia fizyczne, chemiczne i biologiczne.* Praca doktorska., maszynopis, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN Konin-Zabrze. 96ss. 1977r.
10. **Zajac K.:** *Zarys metod statystycznych.* Państwowe Wyd. Ekon. Warszawa: 57-60. 1994r.
11. **POLSKA NORMA PN-R-04033:** *Gleby i utwory mineralne - podział na frakcje i grupy granulometryczne.* Wyd. Polski Komitet Normalizacyjny Warszawa 1998r.

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań i obserwacji terenowych prowadzonych na zwałowisku wewnętrznym odkrywki „Pątnów”, na którym od 1978 roku rozpoczęto rekultywację rolniczą. Badania i obserwacje terenowe prowadzono na 3 doświadczalnych poletkach, o różnicowanym sposobie ich rolniczego użytkowania. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że zmiany zasobów wodnych wierzchnich warstw gleb tych terenów kształtowane są przede wszystkim pod wpływem warunków meteorologicznych.

Stwierdzono, że niekorzystny rozkład opadów atmosferycznych lub przebieg temperatur powietrza powoduje, że nawet w okresach zaliczanych do mokrych pod względem sumy opadów wierzchnich warstwy analizowanych gleb mogą wykazywać niedobory wilgoci. Pojawiające się okresowo w analizowanych profilach glebowych zwierciadło wody gruntowej zawieszona kształtowało się przede wszystkim pod wpływem przebiegu warunków meteorologicznych oraz budowy poletek doświadczalnych.

Moisture Content in Post-mining Soils In Periods of Underground Hanging Waters Occurrence

Abstract

The paper presents results of field research and observations carried out in the inner waste heap of the “Pątnów” open pit, on which agricultural land reclamation was been conducted since 1978. The research results indicate that dynamics of the moisture content in the upper layers of post – mining grounds depends mainly on weather conditions. It was stated that precipitation and air temperatures distribution caused that even during wet periods, because of high sums of precipitation, the upper layers of analysed grounds showed water deficiencies.